

FPInnovations
319, rue Franquet
Québec (Québec) G1P 4R4

Programme des technologies transformatrices
Projet n° TT4.3.03
201005167

Élément 4 : Initiative de recherche sur les bois feuillus
Développement de nouveaux procédés et de nouvelles technologies pour le secteur des bois feuillus

Meilleures pratiques pour éviter la formation de gerces et de fentes sur les produits de bois feuillus
Première partie – Gerces et fentes : causes et prévention

par

Dian-Qing Yang et Dany Normand
Chercheurs
Département de la fabrication de bois de sciage

Avril 2014

Dian-Qing Yang	Dany Normand	Francis Fournier
Chef de projet	Réviseur	Directeur de département



Résumé

La formation de gerces et de fentes sur les produits du bois est un problème majeur pour les fabricants de produits de bois feuillus et les consommateurs. En effet, des gerces et des fentes peuvent se former sur les billes, les sciages verts et séchés et sur les produits finaux et ce, en cours de fabrication, de séchage, de transformation, d'entreposage et d'utilisation finale des produits du bois. De nombreux facteurs internes et externes influent sur la formation de gerces et de fentes. Signalons notamment l'essence, la teneur en humidité du bois, la méthode d'entreposage, les procédés de séchage, la température, l'humidité relative, la vitesse de l'écoulement de l'air et les rayons solaires. Bien qu'il soit impossible d'empêcher complètement la formation de gerces et de fentes, il est toutefois possible d'en limiter le nombre à un niveau acceptable par l'application de mesures appropriées. Parmi ces mesures, on compte non seulement les meilleures pratiques relatives à la récolte, à l'entreposage, au débitage et au séchage du bois, mais aussi l'utilisation de dispositifs mécaniques et le contrôle des conditions ambiantes de l'utilisation des produits finaux. Le présent rapport fait état de connaissances scientifiques sur la nature de différents types de gerces susceptibles de se manifester sur divers produits du bois, les conditions qui en favorisent la formation et les mesures de contrôle connexes.

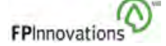
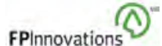


Table des matières



Liste des figures



1. Objectif

Maximiser le rendement en volume et en valeur des produits de bois feuillus et fournir à l'industrie un ensemble de pratiques pour éviter la formation de gerces et de fentes sur ces produits.

2. Introduction

Les gerces et les fentes sont un défaut physique majeur dans la fabrication de produits de bois feuillus (Wilhelmsen 1969). Les gerces et les fentes résultent essentiellement de contraintes engendrées par des facteurs externes ou par le retrait interne inégal du bois. Elles peuvent apparaître sur les billes, les sciages verts et séchés ainsi que sur les produits finaux et ce, en cours de fabrication, de séchage, de transformation, d'entreposage et d'utilisation finale des produits du bois. Le nombre de gerces et de fentes sur les produits du bois dépend de nombreux facteurs internes et externes, notamment l'essence, la teneur en humidité, le nombre de nœuds, les défauts naturels du bois, le séchage, la méthode d'entreposage et les conditions ambiantes de l'utilisation des produits. Les conditions ambiantes qui influent sur la formation de gerces et de fentes sont la température, l'humidité relative, la vitesse de l'écoulement de l'air et les rayons solaires. Les gerces et les fentes entraînent une réduction du volume de produits et une diminution de la valeur du bois d'œuvre. Pour en minimiser le nombre et la sévérité, il faut acquérir une connaissance des mécanismes de leur formation sur divers produits du bois, des procédés de transformation et de séchage appropriés, et de diverses mesures de contrôle. Le présent rapport, fruit d'une revue de la littérature, représente la première partie de ce projet. Il procure aux fabricants de produits de bois feuillus des informations de base sur les différents types de gerces et fentes, les conditions de leur formation et les mesures de contrôle connues.

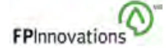
3. Équipe technique

- Dian-Qing Yang, Chercheur, protection du bois, FPInnovations;
- Dany Normand, Chercheur, séchage du bois, FPInnovations.

4. Formation de gerces et de fentes sur les billes et le bois d'œuvre

4.1 Définitions

La littérature donne une définition assez claire d'une gerce, même si le libellé varie quelque peu selon la source. Le manuel des *Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien* publié par la Commission nationale de classification des sciages (NLGA, 2010) donne la définition suivante d'une gerce : « Une séparation du bois au travers et à travers des anneaux de croissance annuelle résultant de contraintes durant le séchage. » Selon un autre manuel de classification intitulé *Règles pour le mesurage et l'inspection des bois durs et du cyprès*, publié par la National Hardwood Lumber Association of USA (NHLA, 2011), une gerce se définit comme étant une « petite craquelure sur la longueur qui s'étend



généralement à travers des anneaux de croissance et qui résulte souvent de contraintes dans le bois durant le séchage ». Comme les gerces se développent dans le bois durant le séchage, on les appelle souvent « gerces de séchage ».

4.2 Causes de la formation de gerces et de fentes

Les gerces sont des fissures ouvertes aux points faibles du bois. Elles résultent de contraintes découlant du retrait différentiel du bois (Kolleman et Côté 1968). Signalons, toutefois, que le retrait est une caractéristique naturelle du bois. Il est attribuable à la perte de l'eau liée dans les fibres ligneuses. Dans les cellules du bois, le retrait commence au point de saturation des fibres (de 25 à 30 % de TH) et se poursuit graduellement. Trois mécanismes sont à la base du retrait différentiel du bois :

1) Durant le séchage ou l'entreposage, le bois sèche depuis l'extérieur vers l'intérieur. En conséquence, l'eau liée dans le bois extérieur disparaît avant l'eau liée de l'intérieur. Le bois extérieur se contracte, tandis que le bois intérieur ne change pas. Le retrait du bois extérieur engendre donc des contraintes qui sont libérées par la formation de fissures dans le bois de surface, fissures qu'on appelle généralement « gerces »;
2) Le retrait différentiel se produit aussi entre les directions radiale et tangentielle du bois. Signalons, cependant, que le retrait est plus important dans la direction tangentielle que dans la direction radiale;
3) On constate par ailleurs une importante différence du retrait du bois normal par rapport au retrait du bois de réaction. Le retrait du bois de réaction (compression et tension) dans la longueur longitudinale est plus important que le retrait du bois normal.

Les essences aux larges rayons médullaires sont plus sensibles à la formation de gerces. Par exemple, le chêne et le hêtre sont plus susceptibles que le bouleau. Il ne faut pas oublier que la partie du bois la plus faible se trouve le long des rayons médullaires. Ce bois est plus faible que le bois normal pour d'autres raisons : présence de bactéries ou de champignons, concrétions minérales, etc.

4.3 Formation de gerces et de fentes dans les billes

L'écorce des billes empêche la perte d'eau, et du même coup, protège les billes contre le développement de gerces. La plupart des gerces se développent aux extrémités ou dans les parties écorcées des billes. Le détachement de l'écorce d'une bille entraîne une perte de protection qui favorise la formation de gerces sur la bille entière. Le développement massif de gerces sur les billes est souvent associé avec un entreposage prolongé durant la saison chaude.

Dans les billes, le retrait est plus prononcé dans les directions radiale et tangentielle que dans la direction longitudinale et ce, peu importe l'essence. Comme le retrait se produit surtout sur le diamètre des billes et que le bois est le plus faible sous tension en travers du fil, les gerces se développent généralement dans la direction longitudinale, dans le sens du fil. Dans une bille, une ou plusieurs fortes gerces primaires, ainsi que plusieurs petites gerces secondaires, peuvent se former. Les gerces primaires peuvent pénétrer la bille depuis l'extérieur et s'étendre jusqu'au centre de la bille. Leur position est imprévisible. Dans les maisons en bois rond, la position des gerces principales peut être contrôlée grâce à des entailles pratiquées le long de la surface inférieure des billes. Les gerces peuvent capter l'eau de ruissellement et de la fonte de neige, favorisant ainsi la pourriture du bois, mais les entailles le long de la face inférieure des billes peuvent empêcher la formation de gerces sur la surface supérieure. Ce processus réduit donc l'accumulation d'humidité et le taux de pourriture des billes en service.



4.4 Formation de gerces et de fentes dans le bois d'œuvre

La formation de gerces dans le bois d'œuvre est surtout causée par le retrait différentiel entre la surface et le centre des sciages durant leur séchage. Les gerces peuvent apparaître aux extrémités et à la surface de sciages verts ou séchés. De nombreuses essences, dont le chêne, le hêtre et le platane occidental, sont fortement sujettes à la formation de gerces, tandis que l'érable à sucre, le bouleau jaune et le frêne le sont moyennement. Une essence aux larges rayons médullaires est plus sujette à la formation de gerces que les essences aux rayons médullaires plus petits. Les gerces sur les sciages entraînent de fortes pertes en valeur pour les fabricants de produits de bois feuillus, notamment les fabricants de meubles, d'armoires et de menuiseries préfabriquées. Un grand nombre de gerces, surtout sur les surfaces rugueuses de sciages, sont difficiles à repérer du fait qu'elles se développent vers la fin du cycle de séchage. Qui plus est, la longueur et la profondeur de certaines gerces sont plus importantes que ce que l'œil nu peut percevoir. Quoi qu'il en soit, les sciages ainsi affectés sont endommagés et les micro-gerces qui restent peuvent s'ouvrir et se fendre avec le temps. Un rejet important de parties de sciages présentant des gerces peut entraîner d'importantes pertes en volume des produits finaux. En général, le séchage rapide du bois de sciage à haute température favorise la formation de gerces. En conséquence, le séchage de sciages de feuillus exige un procédé moins rigoureux, une température plus basse et une humidité relative supérieure (Rasmussen 1961).

5. Types de gerces

Les différents types de gerces et de fentes sont classés selon leur position sur les produits du bois. Les principaux types de gerces sont les suivants : gerces en bout, gerces de surface (ou gerces de face), gerces internes (ou en nid d'abeilles) et micro-gerces (difficiles à voir à l'œil nu).

5.1 Gerces en bout

Les gerces en bout sont des fissures qui se forment aux extrémités des billes ou des sciages durant le stockage ou le séchage au séchoir. Elles se forment surtout le long des rayons médullaires aux extrémités des billes ou des planches et se manifestent le long du rayon entre la moelle et l'écorce des billes. Les gerces en bout sont causées par une perte d'humidité plus rapide depuis les extrémités que depuis l'intérieur d'une bille. Il ne faut pas oublier que le bois sèche plus rapidement dans le sens du fil qu'en travers du fil. Le retrait du bois aux extrémités engendre des contraintes entre les cellules ligneuses. Ces contraintes sont éliminées par la formation de fissures le long des cellules des rayons.

Si une bille jouit de la protection que lui procure son écorce, les fentes en bout se manifesteront surtout au centre des extrémités (Figure 1). Lorsque l'écorce d'une bille a été enlevée, les gerces apparaîtront surtout à la surface extérieure (l'aubier) des extrémités de la bille (Figure 2). Dans le cas du bois d'œuvre de deux pouces ou moins, les gerces en bout peuvent s'étendre d'une face à l'autre des pièces. Par ailleurs, les pièces larges favorisent le développement de contraintes le long de leur partie la plus faible (Figure 3). En général, les gerces en bout sont des fentes qui s'étendent sur une distance d'un pied ou plus depuis l'extrémité d'une pièce. Ainsi, l'éboutage d'un pouce à chaque extrémité d'une planche de 8 pieds peut entraîner une perte de rendement de plus de 2 %. On comprendra donc que les gerces en bout sur le bois d'œuvre ont d'importantes conséquences.

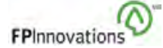




Figure1 : Gerces en bout sur une bille non écorcée



Figure 2 : Gerces en bout sur une bille écorcée



Figure 3 : Fentes et gerces en bout sur des pièces de bois d'œuvre séchées au four

5.2 Gerces de surface

Les gerces de surface (également appelées « gerces de face ») sont des fissures qui se développent à la surface de planches. Leur profondeur varie énormément. Tout comme les fentes en bout, les gerces de surface se forment le long des rayons médullaires, mais à la surface du bois. Elles se forment lorsque la surface d'une pièce de bois sèche plus rapidement que l'intérieur. Les contraintes dues au retrait du bois excèdent la résistance à la traction du fil du bois, ce qui entraîne la séparation du bois dans le sens du fil. Dans certains cas, les gerces de surface se forment sur la partie centrale d'une planche, ce qui entraîne une perte en valeur de la planche entière (Figure 4). On estime que les pertes attribuables aux gerces de surface représentent environ 5 % de la valeur du bois d'œuvre après le séchage au four (McMillen 1969).

Les gerces de surface peuvent se développer en tout temps aux stades de la fabrication, du stockage et de l'utilisation finale du bois en réaction à certaines conditions ambiantes, notamment durant le séchage. Parmi ces conditions ambiantes, signalons notamment le chaud et le froid ou l'alternance de sécheresse et d'humidité. En outre, l'exposition du bois d'œuvre à la lumière ultraviolette et à la lumière visible augmente la tendance à la formation de gerces de surface par photodégradation (Evans et al. 2008). Il existe un lien entre les modifications de la microstructure des cellules découlant de la photodégradation de la lignine et de la formation de gerces de surface sur le bois stocké à l'extérieur. C'est pourquoi les gerces de surface se manifestent surtout sur les produits de platelage et de bardage.

La détection des gerces de surface est un autre problème pour les fabricants de produits du bois. En effet, les gerces de surface se manifestent souvent lors de la phase initiale du séchage, mais elles se referment ultérieurement. Ainsi, elles sont presque invisibles à l'œil nu et très difficiles à détecter. Une méthode pratique pour détecter ces gerces minuscules consiste à frotter la surface d'un produit du bois avec de la cire; une fois la cire séchée, les gerces apparaissent en blanc. Grâce à l'apport de la haute technologie, il est désormais possible de détecter les gerces de surface à partir d'images à niveaux de gris à contraste élevé produites par un scanneur de table. Ces images peuvent ensuite être analysées par un logiciel capable de quantifier les gerces (Christy et al. 2005).



Figure 4 : Gerces de surface dans la partie centrale d'une planche

5.3 Gerces internes

Les gerces internes (ou « en nid d'abeilles »), sont des fentes qui se forment à l'intérieur de planches épaisses, notamment dans des planches de bois feuillus contenant des poches de bois humide. Elles se forment aussi dans des planches susceptibles de collapse durant le séchage (Figure 5). Les gerces internes peuvent aussi être causées par le prolongement de gerces de surface. Elles sont généralement cachées à l'intérieur de planches et invisibles en surface. Pour repérer les gerces internes, il faut découper les planches en sections. Pour les besoins du contrôle de la qualité, il est donc plus difficile de les contrôler que les gerces de surface. Une méthode d'analyse d'images informatisée peut exiger de mesurer le nombre de gerces internes dans une planche. Celles-ci se développent souvent lors du séchage du bois à haute température ou dans le bois soumis à un traitement thermique. Elles sont souvent orientées dans la direction radiale le long des rayons médullaires, étant donné que les cellules du parenchyme de ces rayons s'affaissent plus facilement que les autres cellules ligneuses à haute température.

Comme le développement de gerces internes est souvent associé avec le collapse durant le séchage à haute température, le déclenchement de la formation des gerces est attribuable à la pression relative négative durant le processus de séchage par capillarité. L'alternance de contraintes ultérieure engendre une tension dans les parois des cellules internes d'une planche, ce qui entraîne la formation de gerces internes (Booker 1994). Cependant, aucune corrélation entre le collapse et le développement de gerces internes dans des planches soumises à un traitement thermique n'a été recensée dans l'examen de la documentation. On peut donc conclure que des mécanismes différents sont à l'origine des gerces internes associées avec le séchage à haute température et le traitement thermique du bois. Des études complémentaires ont révélé une corrélation positive entre la formation de gerces internes et la teneur en humidité initiale des planches, la perte de masse du bois, la présence de moelle et le procédé de séchage rapide (Johansson 2005).



Figure 5 : Gerces internes dans la partie centrale d'une planche épaisse

5.4 Micro-gerces

Les gerces visibles à la surface de sciages bruts sont souvent plus longues qu'on ne le penserait. Qui plus est, un certain nombre de gerces de surface se referment après le séchage (Figure 6). Ces gerces sont invisibles à l'œil nu, mais le bois est néanmoins endommagé. Tout changement de température et de la teneur en humidité du bois peut entraîner leur réouverture (Figure 7). Lorsque l'humidité relative augmente, la teneur en humidité du bois augmente et les gerces se referment, au point où elles deviennent invisibles à l'œil nu. Ces gerces sont appelées « micro-gerces ». Elles sont toutefois visibles au microscope. La Figure 8 présente une coupe transversale d'un produit du bois comportant une gerce. À un grossissement de 50x, la gerce est clairement visible. Après l'ouverture et la fermeture répétées des micro-gerces, celles-ci se transformeront en gerces visibles. Les micro-gerces sont le lieu de la plus grande faiblesse des produits du bois. On comprendra alors qu'elles influent sur la qualité des produits, qu'il y a donc lieu de les détecter le plus tôt possible et de les éliminer. Les micro-gerces qui deviennent plus visibles (à l'œil nu) à la fin du processus de fabrication entraînent une deuxième transformation des pièces. Les infections bactériennes ou fongiques peuvent aussi engendrer leur formation (Tremblay et Normand 2011).



Figure 6 : Micro-gerce à la surface d'une planche non rabotée



Figure 7 : Micro-gerce à la surface d'un produit fini

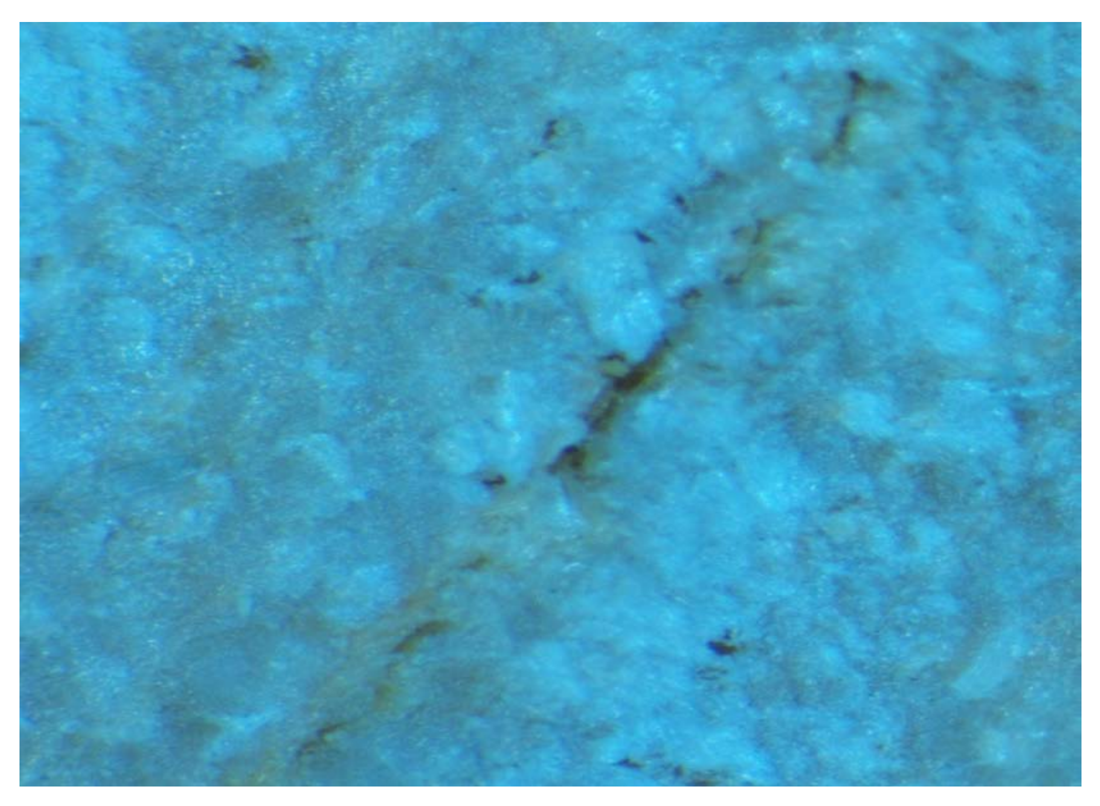


Figure 8 : Micro-gerce sur une coupe transversale d'une planche (vue microscopique)

5.5 Fentes d'origine mécanique

Une fente est « une ouverture sur la longueur d'une pièce de bois qui brise les anneaux de croissance » (NHLA 2007) (Figure 9). En fait, il est impossible de différencier une fente d'une gerce d'après leur seule apparence, mais les fentes ne résultent pas du séchage. Les fentes d'origine mécanique sont des fentes causées surtout par des dommages mécaniques durant le processus de transformation du bois (Figure 10). Dans la documentation, ce type de fente est souvent désigné par l'appellation « dommage mécanique ». Les dommages mécaniques les plus courants sont causés par les abatteuses-tronçonneuses ainsi que par les engins d'écorçage et de débitage. Les dents métalliques de ces machines s'enfoncent dans le bois, engendrant des contraintes tridimensionnelles de compression entre les cellules ligneuses, ce qui produit des fentes dans le sens du fil pour relâcher la pression (Figure 11). Les dommages mécaniques peuvent causer des blessures massives dans le bois, des fentes internes, une ou plusieurs fentes de surface et le collapse sous les zones endommagées (Figure 12). Les dommages mécaniques sont généralement associés non seulement avec les fentes, mais aussi avec des marques de compression et l'application d'un enduit bleu autour des zones endommagées. Les blessures causées par les rouleaux presseurs d'une abatteuse-tronçonneuse (Figure 13) ressemblent davantage à des fentes que les blessures causées par les griffes de systèmes de griffage du matériel de débitage (Figure 14). Les abatteuses-tronçonneuses (à tête multifonctionnelle ou à double tête) peuvent aussi causer des fentes en bout d'origine mécanique aux extrémités de billes tronçonnées à longueur. La mauvaise opération des abatteuses peut être à l'origine de jusqu'à 94 % des billes avec fentes en bout (Eronen et al. 2000).

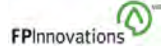




Figure 9 : Fentes sur une planche rabotée

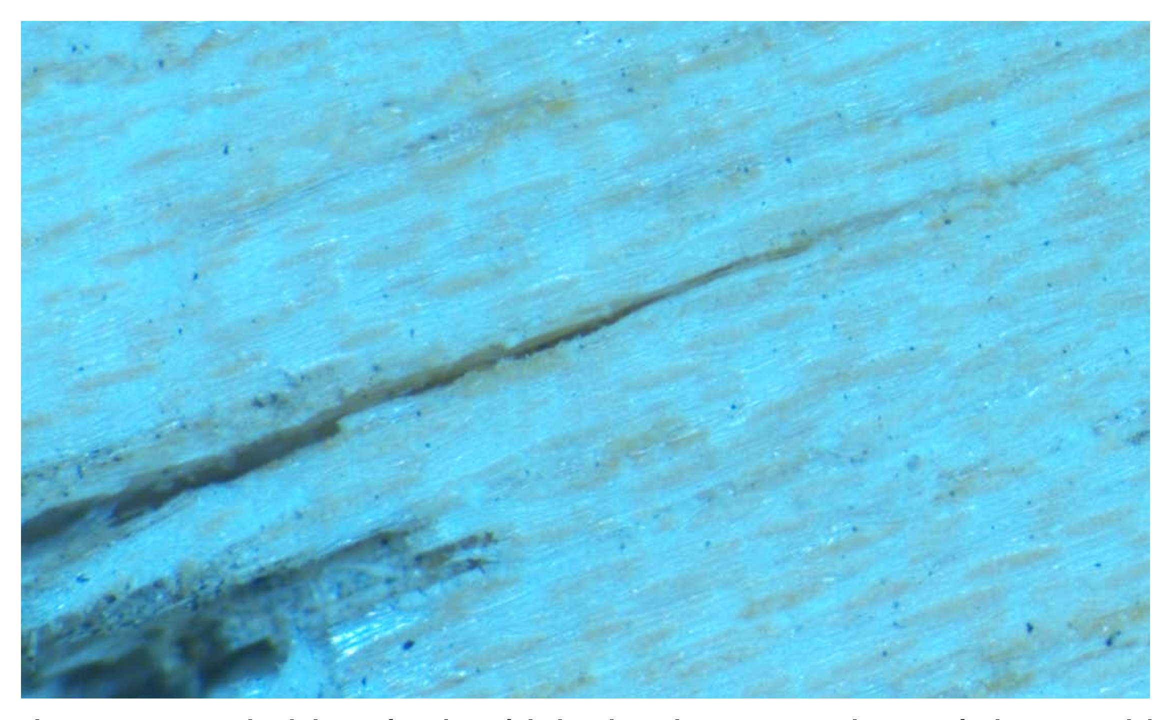


Figure 10 : Fente d'origine mécanique à la bordure d'une zone endommagée (vue grossie)

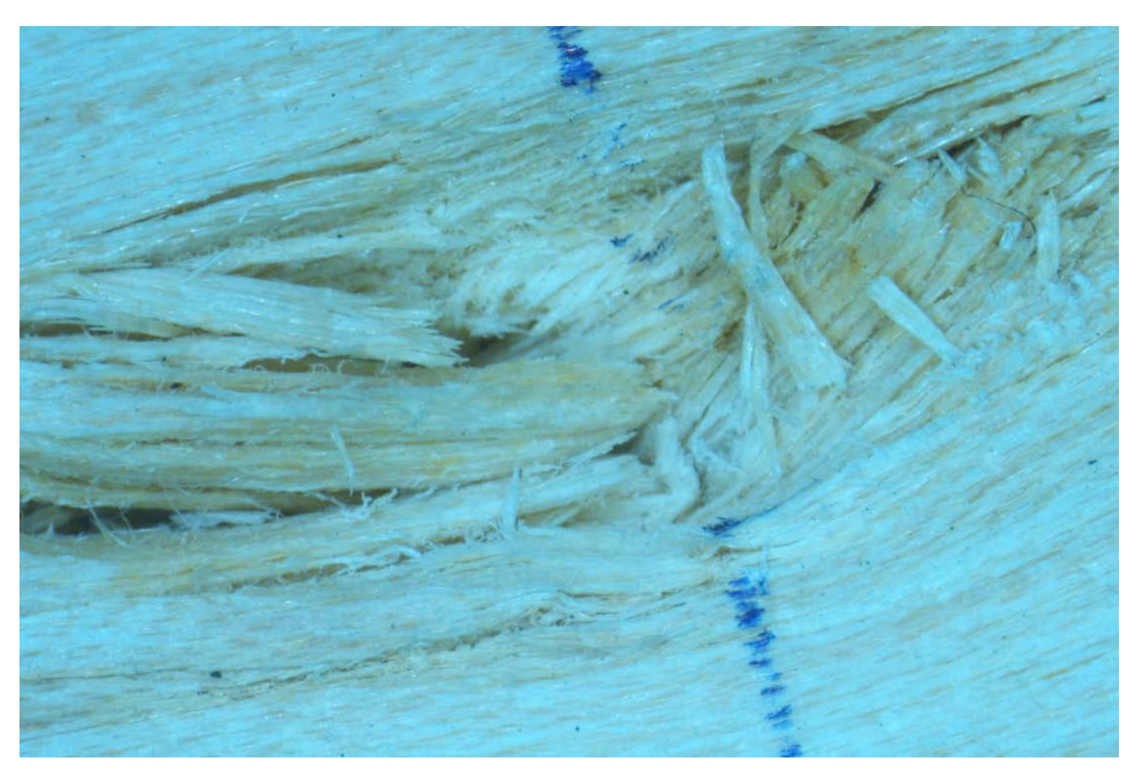


Figure 11 : Dommage mécanique à la surface du bois (vue grossie)

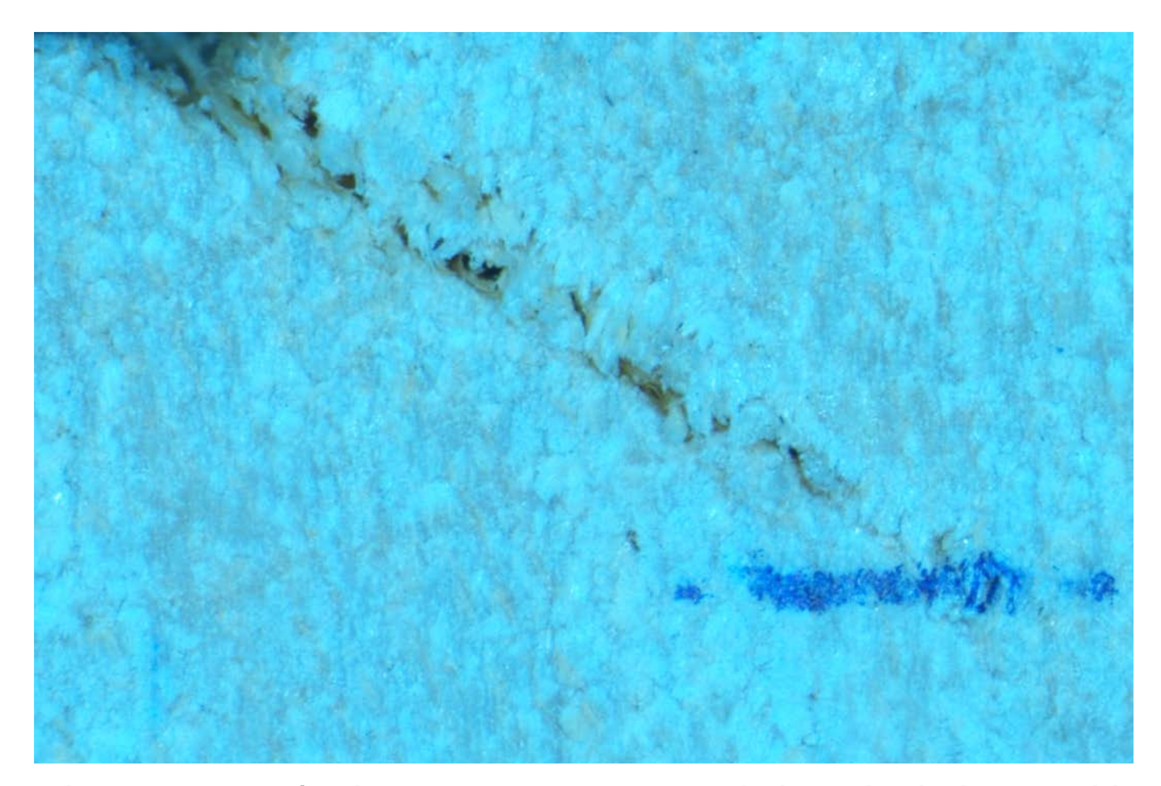


Figure 12 : Fente mécanique sur une coupe transversale d'une planche (vue grossie)



Figure 13 : Dommage causé par une abatteuse-tronçonneuse sur une planche non rabotée d'érable à sucre



Figure 14 : Dommage causé par une machine à débiter sur une planche non rabotée d'érable à sucre

5.6 Roulures

Comme les fentes, les roulures sont souvent confondues avec les gerces. Selon la NHLA, une roulure est une « séparation du bois, dans le sens du fil qui se produit généralement entre les anneaux de croissance et parallèlement à eux. » (NHLA 2007) (Figure 15). En fait, les roulures sont des séparations du bois qui se développent dans les arbres debout et qui résultent de contraintes de croissance ou de la flexion des tiges sous l'effet du vent. Les roulures peuvent se développer dans un vaste éventail d'essences feuillues et résineuses. Cependant, on les retrouve le plus souvent dans les pruches, le sapin, le mélèze occidental, les chênes et les platanes occidentaux. Comme les roulures ne résultent pas du séchage, il est impossible de les contrôler en scierie.



Figure 15 : Roulures le long du fil du bois d'une planche

6. Contrôle et prévention des gerces et des fentes

Le recours à des mesures de contrôle appropriées permet de limiter la formation de gerces et de fentes. Parmi ces mesures, signalons l'application des meilleures pratiques de récolte, de stockage, de débitage, et de séchage du bois d'œuvre, l'application de revêtements chimiques, l'utilisation de certains dispositifs mécaniques et le contrôle des conditions ambiantes de l'utilisation finale des produits du bois.

6.1 Protection des billes contre les gerces et les fentes

Le dommage causé par les gerces et les fentes qui influent sur la qualité des billes survient surtout durant la période allant d'avril à octobre. C'est pourquoi il est recommandé de procéder à la récolte des feuillus en hiver. Dans l'Est du Canada, les billes récoltées en hiver peuvent être stockées jusqu'en juin de l'année suivante. Elles peuvent être stockées sous la neige et des débris d'écorce sans risque de formation de gerces et de fentes (Figure 16). Il y a lieu, toutefois, de minimiser l'endommagement de l'écorce lors de la récolte, surtout durant les opérations estivales (Yang et Beauregard 2001).

Il est recommandé de transformer les billes récoltées durant la période allant d'avril à octobre dans les cinq semaines suivant la récolte. Les billes qui seront stockées pour une période excédant cinq semaines − au printemps, à l'été et à l'automne − devraient être protégées par un système d'aspersion d'eau (Yang 2004).

L'orientation des empilements de billes fraîchement récoltées dans les parcs à billes des scieries influe sur le développement de gerces et de fentes. Au Québec, il est recommandé d'orienter les empilements dans une direction allant du nord-est au sud-ouest. Ainsi, les extrémités des billes capteront moins de chaleur solaire, ce qui aura pour effet de diminuer la formation de gerces et de fentes (Yang et Normand 2008).

L'application d'enduits à la découpe de billes pour empêcher le développement de fentes en bout est une pratique courante dans les scieries (Linares-Hernandez et Wengert 1997) (Figure 17). Ces enduits ralentissent la perte d'humidité aux extrémités des billes et minimisent l'inégalité de l'expansion et de la contraction du bois résultant de variations de la teneur en humidité dans les billes. Parmi les enduits les plus courants, signalons la paraffine et un surfactant à base d'eau. Selon les mesures du coefficient de diffusion d'humidité, la plupart des enduits commerciaux réduisent effectivement la perte d'humidité du bois. Par ailleurs, il y a peu d'écarts statistiques entre les enduits pour billes et pour bois d'œuvre (Rice 1995). Un bon enduit réduit la perte d'humidité aux extrémités des billes et ce, à un niveau qui s'approche du taux de perte depuis leur partie centrale. Cependant, un enduit efficace doit être appliqué en temps opportun aux extrémités de billes fraîchement récoltées de manière à couvrir la surface entière de chaque extrémité. Tout retard dans l'application de l'enduit en réduira l'efficacité. Le facteur temps est donc d'une importance cruciale. En fait, l'application d'un enduit dans les sept jours suivant la récolte semble être le meilleur délai. Le développement de gerces et de fentes ralentit lorsque les billes sont stockées à l'ombre, en forêt. S'il est impossible d'appliquer un enduit aux extrémités des billes suivant la récolte, il est recommandé de les stocker à l'ombre en forêt. Les billes transportées aux scieries moins de trois semaines suivant la récolte devraient être traitées avec un enduit protecteur dès leur arrivée à la scierie. Pour ce qui est des billes qui ont subi un fort développement de gerces ou de fentes en forêt, il n'est pas nécessaire de les traiter avec un enduit (Yang et Normand 2008).

Des dispositifs mécaniques ou électriques peuvent aussi être utilisés pour empêcher le développement de gerces et de fentes sur les billes de faible diamètre ou les poteaux. Un de ces dispositifs fait appel à la transmission d'un courant électrique sur la longueur de la pièce pendant une période prédéterminée et à l'écorçage de la pièce immédiatement avant ou après le traitement électrique (Marko 1999). On a affirmé que la tendance au développement de gerces et de fentes est réduite durant le séchage à l'air ultérieur, notamment dans le cas de poteaux.

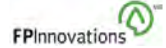




Figure 16 : Bille protégée contre les gerces et les fentes par la neige



Figure 17 : Billes protégées contre les gerces et les fentes par un enduit de silicone (gauche) et de paraffine (droite)

6.2 Protection du bois d'œuvre contre les gerces et les fentes

Plusieurs technologies ont été mises au point afin de réduire la formation de gerces et de fentes sur le bois d'œuvre. En effet, le séchage rapide du bois d'œuvre peut entraîner un sérieux problème de gerces et de fentes. La principale méthode de prévention consiste à contrôler le taux de séchage afin de minimiser les l'écart de la teneur en humidité entre le bois de surface et le bois de la partie centrale des pièces (Garrahan 2008).

6.2.1 Prévention des gerces et des fentes durant le séchage à l'air

Pour le séchage à l'air du bois d'œuvre de feuillus, les pièces doivent être empilées correctement dans un endroit bien aéré et à l'abri du soleil. Si on peut protéger le bois contre la pluie, il est possible d'atteindre une TH de 10 à 20 % sans la formation d'un grand nombre de gerces et de fentes. Pour assurer la qualité bois d'œuvre séché à l'air, il est recommandé de protéger le bois contre une exposition excessive à l'action directe du soleil, sous un abri ou d'un toit quelconque, surtout lors de journées chaudes et ensoleillées (Rietz et Page 1971). L'écoulement de l'air et le vent sont aussi des facteurs qui influent sur la formation de gerces et de fentes. Il y a donc lieu d'orienter les empilements de bois d'œuvre à un angle faible par rapport à la direction des vents dominants afin de réduire la vitesse de séchage en retardant l'écoulement de l'air en travers des empilements. Une bonne pratique pour minimiser l'exposition du bois au soleil et ralentir l'écoulement de l'air consiste à placer les bouts des paquets à proximité les uns des autres ou d'installer un tissu entre les paquets. En général, le temps requis pour le séchage à l'air du bois d'œuvre dépend de l'essence et des dimensions des pièces. Le bois d'œuvre d'un pouce d'épaisseur exigera de 45 à 64 jours de temps chaud, tandis que le séchage de bois d'œuvre de deux pouces pourrait prendre plus de 90 jours dans des conditions similaires.

6.2.2 Prévention des gerces et des fentes durant le séchage au séchoir

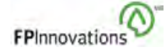
Pour sécher le bois d'œuvre de feuillus au séchoir, on le place dans un séchoir à bois dans lequel on peut régler la température, l'humidité relative et l'écoulement de l'air afin sécher le bois à une teneur en humidité inférieure à 12 %. Pour assurer la qualité du bois d'œuvre séché au four, on a recours à de basses températures, surtout durant la phase initiale du processus de séchage. Il est aussi courant de ralentir le taux de séchage et les variations de la TH entre la surface et la partie centrale des pièces en contrôlant l'humidité relative ambiante. Pour empêcher la formation de gerces et de fentes, il y a lieu de prolonger le temps de séchage au-delà de la durée spécifiée des programmes de séchage normaux.

6.2.3 Prévention des gerces de surface sur le bois d'œuvre

Le prérabotage de pièces avant le séchage permet de réduire la formation de gerces et de fentes sur le bois de certaines essences. Le rabotage des deux surfaces de sciages bruts avant leur séchage permet de réduire la formation de gerces après le séchage. En effet, les surfaces lisses sont plus résistantes que les surfaces non rabotées aux forces de tension engendrées par le séchage. Parmi les avantages de cette approche, signalons la réduction du temps de séchage, de la consommation d'énergie, du gauchissement ainsi que l'augmentation de la capacité de séchage. Cependant, le prérabotage peut réduire de 6 à 10 % du volume de bois brut traité. L'avantage de cette méthode dépendra donc des circonstances particulières de chaque scierie.

6.2.4 Prévention des gerces en bout sur le bois d'œuvre

Il est possible de réduire la formation de gerces en bout par l'application d'un enduit à la découpe sur les pièces de bois d'œuvre fraîchement débitées (Figure 18). Cet enduit permet de réduire le temps de



séchage depuis les extrémités des sciages et de réduire les écarts de contraintes entre le bois à leurs extrémités et le bois de leur partie centrale. L'enduit peut être appliqué au moyen d'un système d'aspersion, de rouleaux ou de pinceaux. La plupart des enduits affichent une couleur blanche juste après leur application, mais ils deviennent transparents une fois séchés. Durant le processus de séchage du bois d'œuvre, la plupart des enduits sont vaporisés et aucune pellicule ne reste sur le bois. L'application d'enduits sur des planches entières peut aussi réduire la formation de gerces de surface (Rice et al. 1988). En pratique, cependant, les scieries appliquent des enduits aux seuls bouts des planches. Ces enduits doivent être appliqués sur le bois d'œuvre immédiatement après le débitage, surtout sur les pièces qui seront séchées à l'air, à l'extérieur, avant d'être séchées au four.

De bonnes pratiques de baguettage peuvent aussi réduire la formation de gerces et de fentes en bout. Les charges de bois doivent être empilées de manière à ce qu'aucune extrémité ne dépasse l'empilement et les baguettes périphériques doivent être à ras avec les extrémités des sciages. Ainsi, la circulation de l'air diminuera aux extrémités des pièces, tout comme les différences de leur taux de séchage par rapport à celui de leur partie centrale (Garrahan 2008).



Figure 18 : Planches protégées contre les gerces et les fentes par un enduit de paraffine (gauche) et de silicone (droite)

6.3 Protection de composants contre les gerces et les fentes

Le bois est un matériau naturel qui se prête à un échange d'humidité avec le milieu ambiant. Dans un environnement sec, le bois perd de l'humidité jusqu'à ce que sa TH atteigne l'équilibre avec le milieu ambiant. Inversement, dans un milieu humide, le bois absorbe de l'humidité. L'alternance entre l'absorption et l'expulsion d'humidité contribue à la formation de gerces et de fentes dans des composants de produits. Pour en contrôler la formation, il est recommandé d'utiliser des systèmes d'humidification et de déshumidification dans les aires de stockage du bois et durant son utilisation finale. En outre, il y a lieu d'en éviter l'exposition aux rayons solaires ainsi qu'à la chaleur et au froid extrêmes. Un très faible taux d'humidité relative est une cause sous-estimée de la formation de gerces et de fentes dans un grand nombre d'usines. L'application d'une émulsion de cire sur les composants peut retarder l'échange d'humidité entre les produits du bois et le milieu ambiant, réduisant ainsi le risque de formation de gerces et de fentes sur les composants (Figure 19). Une autre méthode simple de protection des composants consiste à les couvrir d'une bâche en plastique.



Figure 19 : Composant en bois protégé contre les gerces et les fentes par une émulsion de cire

6.4 Protection des produits composites contre les gerces et les fentes

Les panneaux composites ou les produits du bois d'ingénierie comme le contre-plaqué ou les produits du bois lamellés ne sont pas exempts de la formation de gerces et de fentes (Figure 20). Dans bien des cas, les produits du bois sont exposés à un milieu ambiant dont l'humidité relative est extrêmement faible. En pareil milieu, leur teneur en humidité diminue sensiblement, ce qui favorise la formation de gerces et de fentes aux points faibles de ces produits. Il est toutefois possible de minimiser la formation de gerces et de fentes sur les panneaux composites par l'application d'un scellant approprié sur les rives. Un bon scellant peut ralentir la diffusion d'humidité dans les panneaux, réduire la sensibilité des rives aux variations des conditions du temps, et repousser la pluie et l'eau. Par ailleurs, il y a lieu de contrôler les conditions de stockage des composants et le milieu ambiant de leur utilisation finale de manière à éviter des conditions extrêmes de chaleur, de froid, d'humidité et d'exposition aux rayons solaires.



Figure 20 : Gerce sur un panneau de contre-plaqué

6.5 Protection des produits d'utilisation finale contre les gerces et les fentes

La formation de gerces et de fentes sur les produits du bois utilisés à l'intérieur comme les meubles, les revêtements de sol, les menuiseries préfabriquées et les armoires peut être évitée en contrôlant la température intérieure, l'humidité relative et l'infiltration de l'eau. Dans le cas des produits utilisés à l'extérieur, comme les platelages et les bardages, les conditions ambiantes ne peuvent être contrôlées. En conséquence, il faut recourir à l'application de divers enduits (Grunewalder et al. 2006). Ces enduits bloquent les rayons solaires et empêchent l'infiltration de l'eau. Un bon enduit empêche non seulement l'infiltration de l'eau dans le bois, mais il affiche en outre une flexibilité suffisante qui tolère l'expansion et la contraction du bois découlant de son exposition aux conditions extrêmes de froid et de chaleur. Parmi ces enduits, signalons les peintures filmogènes (Figure 21) ou les teintures pénétrantes (Figure 22), à l'huile ou à l'eau. Signalons, toutefois, que les peintures filmogènes empêchent l'infiltration et l'évacuation d'humidité, ce qui peut entraîner la formation de boursouflures et l'écaillage de la peinture. Les gerces et les fentes se forment le plus souvent aux endroits dénudés de peinture (Figure 23), mais elles peuvent aussi se former sur des produits du bois traités avec une teinture pénétrante lorsque la teinture est vieillie (Figure 24). La sélection d'un enduit dépend donc de l'usage prévu. La plupart des enduits empêchent ou réduisent la formation de gerces et de fentes dans une certaine mesure pour un certain temps. Le choix d'un enduit peut donc s'avérer difficile. Il y a donc lieu de faire une lecture attentive du guide d'application et de respecter le mode d'emploi du produit. Enfin, une conception adéquate et l'installation appropriée des produits contribueront à empêcher l'accumulation d'eau et la formation de gerces et de fentes.





Figure 21 : Produit protégé par un enduit filmogène transparent



Figure 22 : Planche protégée par une teinture pénétrante



Figure 23 : Gerces sur un produit comportant une section peinte écaillée



Figure 24 : Gerces sur un produit dont la couche de teinture est vieillie

7. Références

Booker, R.E. 1994. Internal checking and collapse – which comes first? 4th IUFRO International Conference on Wood Drying, Rotorua, New Zealand. 0-477-01730-4.

Christy, A.G., T. Senden and P.D. Evans. 2005. Automated measurement of checks at wood surfaces. Measurement 37(2): 109-118.

Eronen, J., A. Asikainen, J. Uusitalo and L. Sikanen. 2000. Control of log end checks during bucking with a modified single-grip harvester. Forest Products Journal 50 (4):65-70.

Evans, P.D., K. Urban and M.J.A. Chowdhury. 2008. Surface checking of wood is increased by photodegradation caused by ultraviolet and visible light. Wood Science and Technology 42:251-265.

Garrahan, P. 2008. Drying spruce-pine-fir lumber. FPInnovations – Forintek Division Special Publication SP-527E. Quebec, Canada. pp169.

Grunewalder, J.F., R.R. Brown and R.G. Cox. 2006. Methods for reducing surface checking of a wood product. Patent Application No. WO/2006/066222.

Kolleman, F.P and W.A. Côté, Jr. 1968. Principles of Wood Science and Technology. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag.

Johansson, D. 2005. Strength and colour response of solid wood to heat treatment. Licentiate Thesis. Lulea University of Technology, Division of Wood Science and Technology. Sweden.

Linares-Hernandez, A. and E.M. Wengert. 1997. End Coating Logs to Prevent Stain and Checking. Forest Products Journal 47(4):65-70.

McMillen, J.M. 1969. Accelerated kiln-drying of presurfaced one inch northern red oak. Res. Pap. FPL 122. USDA Forest Serv., Forest Prod. Lab., Madison, WI. 29pp.

Marko, M. 1999. Wood treatment process to prevent splitting and checking during drying. CA Patent No. CA2238353.

NHLA. 2011. Rules for the Measurement & Inspection of Hardwood & Cypress. National Hardwood Lumber Association. Memphis, TN, USA.

NLGA. 2010. Standard Grading Rules for Canadian Lumber. National Lumber Grades Authority. New Westminster, BC, Canada.

Rasmussen, E.F. 1961. Dry kiln operator's manual. U.S. Dept. Agr. Handbook No. 188. U.S. Forest Service: Forest Products Laboratory, Madison, WI.

Rice, R.W. 1995. Transport coefficients for six log and lumber end coatings. Forest Products Journal 45 (5):64-68.

Rice, R.W., E.M. Wengert and J.G. Schroeder. 1988. The potential for check reduction using surface coatings. Forest Products Journal 38 (10):17-23.

Rietz, R.C. and R.H. Page. 1971. Air drying of lumber: A guide to industry practices. U.S. Dept. Agr. Handbook No. 402. U.S. Forest Service: Forest Products Laboratory, Madison, WI.

Tremblay, C. and D. Normand. 2011. Impacts des changements climatiques (transport) et du séchage sur la formation de microfissures en surface du bois. FPInnovations-Forintek Report No. 5366. Eastern Region, Quebec, Canada. 40 p.

Wilhelmsen, G. 1969. Protection of wood raw material in Scandinavia. Material und Organismen 4(3):201-229.

Yang, D.Q. and D. Normand. 2008. End coating to prevent checks on hardwood. FPInnovations-Forintek Report No. 5366. Eastern Region, Quebec, Canada. 40 p.



Yang, D.Q. 2004. Prevention of hardwood fungal stain through proper sawmill operations. FPInnovations-Forintek Report No. 3258. Eastern Region, Quebec, Canada. 53 p.

Yang, D.Q. and R. Beauregard. 2001. Check development on jack pine logs in Eastern Canada. Forest Products Journal 51 (10):63-65.

